

**htw saar**

**Hochschule für  
Technik und Wirtschaft  
des Saarlandes**  
University of  
Applied Sciences

# **Regionale Herausforderungen durch Industrie 4.0**

Jürgen Griebisch und Wolrad Rommel

Das Thema Industrie 4.0 wird aktuell gerne als die zukunftsweisende revolutionäre Veränderung der Produktion beschrieben. Im Zentrum steht die Annahme, dass die komplementäre Verbindung innovativerer Produktion mit leistungsfähiger IKT<sup>1</sup> Treiber der industriellen Wertschöpfung in der Zukunft sein wird.

Auch wir sehen das Thema Industrie 4.0 und überhaupt die Industriepolitik als ein zentrales Zukunftsthema für das Industrieland Saarland an. Wir plädieren allerdings für die gezielte Einbettung von Industriethemen in eine übergreifende ganzheitliche Innovations- und Standortpolitik mit regionaler Bodenhaftung.

Die Idee Industrie 4.0 ist nicht neu. Beispielsweise stellte bereits im Jahre 1991 Uwe Geitner in seinem Buch „Computerintegrierte Betriebsorganisation“<sup>2</sup> exakt die Strukturen dar, die heute bei Industrie 4.0 implementiert werden sollen. Von einer fehlenden Umsetzung in den letzten 25 Jahren kann insoweit nicht gesprochen werden, wenn eine erste frühe Umsetzung dieser Strategie bereits heute ermöglicht, dass Bestellungen im Internet von 3D-Druckaufträgen bei Serviceunternehmen auf Grundlage individueller CAD-Daten ausgelöst werden. Das Thema Industrie 4.0 ist nicht revolutionär. Es ist ein breiter sich evolutionär entwickelnder Vernetzungspfad, bei dem sich dynamisch aufeinander beziehende innovative Basistechnologien der Informations- und Kommunikationstechnik, alle Bereiche der Produktion Schritt für Schritt optimieren. Dies betrifft insbesondere:

- die weitere Automatisierung und die Ermöglichung intelligent verteilter Steuerung der Produktion in Echtzeit
- die Entwicklung intelligenter Fertigungsverfahren und Fertigungsprozesse
- die Anwendung alternativer Komponenten und Systemfunktionen mit neu gewonnener Präzision, Beweglichkeit oder Flexibilität
- die Verbesserung der Interaktion von Mensch und Maschine
- die Erschließung neuer Möglichkeiten für Simulation und Design
- die effizientere Gestaltung der Distributions- und Produktionslogistik
- die Entwicklung neuer Verfahren und Methoden der Qualitätssicherung und Betriebssicherheit
- die Umsetzung innovativer und standardisierter Kommunikationslösungen, -architekturen und -plattformen zur Vernetzung der Produktion und von autonomer Mobilität
- die Verzahnung der Produktion und den anderen Betriebsbereichen im Unternehmen durch neue Möglichkeiten des Sammelns und Auswertens komplexer Datenmengen

Vor diesem Hintergrund hilft es zwar, einen Fokus der Hightech-Strategie auf die Produktion zu legen, so dass die Umsetzung mit Sicherheit beschleunigt werden kann, jedoch dürfen damit einhergehende Veränderungen nicht unberücksichtigt bleiben.

---

<sup>1</sup> Informations- und Kommunikationstechnik

<sup>2</sup> Geitner, Uwe; Computerintegrierte Betriebsorganisation, Hanser Verlag, 1991; ISBN 3-446-16348-4

## 1. Standpunkte

Der Industriesoziologe Hartmut Hirsch-Kreinsen, Professor an der Universität Dortmund, fragt nach der Zukunft qualifizierter Arbeit unter den Bedingungen von Industrie 4.0 und verbindet diese mit der alten ingenieurwissenschaftlichen Vision von einer menschenleeren Fabrik. Und in der Tat zielt dieses Konzept gemäß seines Verständnisses auf ein bislang nicht realisierbares Automatisierungsniveau, das kaum mehr direkte menschliche Eingriffe benötigt. Erklärtes Ziel dieses Konzeptes ist es, wachsende Turbulenzen der Absatzmärkte, eine immer flexiblere Kundenorientierung der Produktion und damit eine schnell steigende Komplexität der Prozesssteuerung vor allem mithilfe technologisch dezentralisierter und autonom anpassungsfähiger Systeme zu bewältigen.

Peter Leibinger, Gesellschafter Fa. Trumpf Lasertechnik, erklärt am 24.02.2015 in einem Interview der Stuttgarter Zeitung, dass Mitarbeiter problemlos mehrere Maschinen gleichzeitig bedienen können, wenn sie auf einfache Art und Weise Transparenz über verschiedene Vorgänge bekommen. Damit können sie ganzheitlichere Aufgaben wahrnehmen. Sie sind nicht mehr nur „Knöpfchendrücker“ an einer einzigen Station, sondern Prozessmanager, die ganze Produktionsprozesse eigenständig lenken und begleiten. Das bedeutet natürlich auch, mehr Verantwortung zu übernehmen. Dafür sieht er die Notwendigkeit einer noch breiteren Ausbildung als bisher.

Und das Handelsblatt berichtet im Oktober 2014, dass sogar eine gewisse Reindustrialisierung Deutschlands möglich wäre. Das liegt vor allem daran, dass durch neue Technologien dezentraler produziert werden kann und es nicht mehr nur auf große Fabriken mit vielen Arbeitern ankommt. Nach Jahrzehnten des Outsourcings der Produktion in Billiglohnländer könnte so Produktion wieder nach Deutschland zurückgeholt werden, weil die neue digitale Produktion auch qualifizierte Facharbeiter benötigt, die die neuen komplexen Produktionsabläufe verstehen – und die gibt es hierzulande.

## 2. Märkte der Zukunft

So verschieden die Aussagen jeder dieser Botschaften sind – die dahinterstehende Annahme ist dieselbe: Die deutsche Wirtschaft wird sich in Zukunft durch die Vernetzung von Maschinen und Werkstücken zur intelligenten Fabrik tiefgreifend verändern, welche nicht mehr den heutigen Gesetzen der Standortwahl folgen muss.

Allein die Tatsache, dass eine Verlagerung der Märkte vom Atlantik zum Pazifik stattfindet, welche Straubhaar bereits im Jahr 2006<sup>3</sup> prognostiziert hat, bedeutet eine zunehmend wachsende Gefahr für den Standort Deutschland. Beispielsweise erweitert der Automobilhersteller Daimler seine Kapazitäten in China, so dass dort innerhalb der nächsten 5 Jahre 1 Mio. Fahrzeuge zusätzlich hergestellt werden können; zum Vergleich – im Jahr 2014 produzierte Mercedes weltweit ca. 1.650 Mio. Fahrzeuge<sup>4</sup>. Bedeutet dies, dass bereits heute Produktionsstandorte einfach ausgetauscht werden können und wie wäre diese Entwicklung bei einer vollständigen Umsetzung von Industrie 4.0?

---

<sup>3</sup> Straubhaar, Thomas; Strategie 2030 - Vermögen und Leben in der nächsten Generation (Herausforderungen und Chancen langfristiger Trends), Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut HWWI, 2006, Universität Hamburg

<sup>4</sup> Autozeitung, 9.1.2015

Eine Befragung von Führungskräften internationaler Unternehmen, welche Standortfaktoren sie für ihre Investitionsentscheidung heranziehen zeigt Abbildung 1.

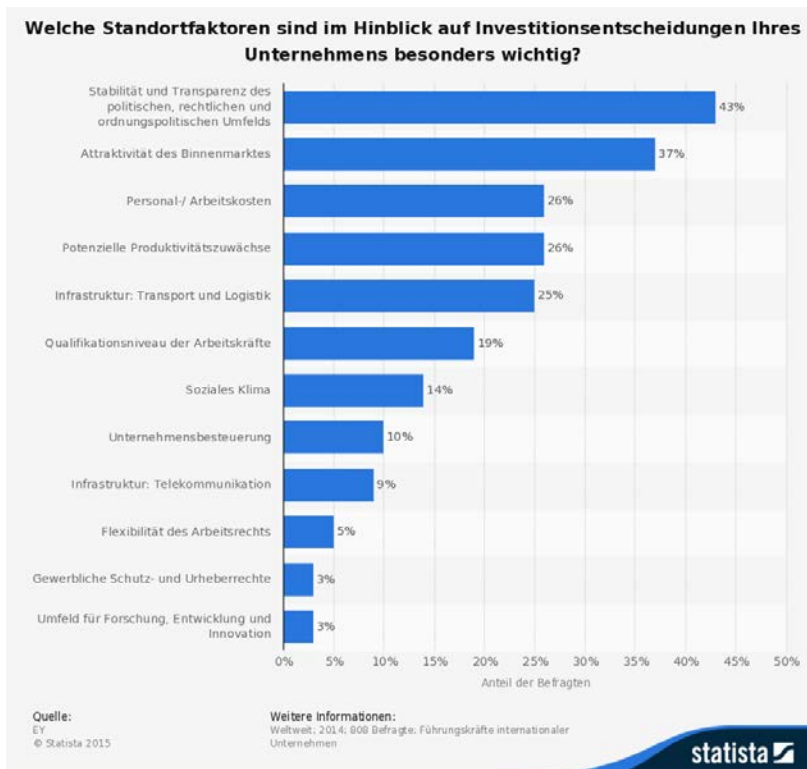


Abbildung 1: weltweite Umfrage von Ernst & Young zu den Standortfaktoren bei international tätigen Unternehmen (n=808)

Interessanter Weise wird mit höchster Priorität die Stabilität und Transparenz des politischen, rechtlichen und ordnungspolitischen Umfelds sowie die Attraktivität des Binnenmarkts gesehen. Mögliche Produktivitätszuwächse, welche als direkte Folge einer Umsetzung von Industrie 4.0 zu erwarten wären, folgen erst auf Rang 4.

Was kann daraus abgeleitet werden und welche Konsequenzen ziehen wir für eine erfolgreiche industriestrategische Ausrichtung des Saarlands?

### 3. Standortfaktoren im Umfeld von Industrie 4.0

Wenn die Produktivitätszuwächse nicht der maßgebliche Standortfaktor sind, müssen solche identifiziert werden, die dazu beitragen, dass bei steigender Produktivität nicht immer weniger Menschen im Saarland ein Erwerbseinkommen haben. Produktion wird gemäß der Befragung durch Ernst & Young (siehe Abbildung 1) nur dort langfristig bleiben, wo nicht nur die Industrie 4.0-Strategie technisch umgesetzt wird, sondern wo die Standortfaktoren besser sind als anderswo auf der Welt.

Die htw saar erachtet deswegen 7 Faktoren als ebenso wichtig, wobei sie den Punkt 7 (Unternehmensbesteuerung) in diesem Arbeitspapier nicht näher ausführen wird:

1. Neue Methoden und Inhalte der Bildung
2. Leistungsfähigkeit des Handwerks
3. Lokale Verfügbarkeit von Energie und Rohstoffen
4. Vernetzte, leistungsfähige Infrastruktur
5. Standortbezogene Lebensqualität
6. Spannungsfreies gesellschaftliches Umfeld
7. Steuerliche Behandlung des Unternehmens

Neue Technologien stellen die Beschäftigten und Anwender vor neue Herausforderungen. In gleichem Maß wie die Vernetzung in der Produktion umgesetzt wird, dürfen nicht mehr isoliert eingesetzte Kompetenzen das Ziel der Bildung, d.h. von Lehre und Forschung an der Hochschule und genau so wenig im Handwerk und in der Schule sein. Schnittstellen müssen belegt werden, Interdisziplinarität und Anwendungscompetenz ist gefordert.

Insbesondere die Übergänge zwischen handwerklicher und akademischer Tätigkeit müssen fließender werden, weil beispielsweise der Alltag der Zukunft ebenso vernetzt sein wird wie die Produktion. Ein Haushalt ohne Anbindung zum Internet kann zukünftig die Abkopplung der Arbeitsgrundlage eines Heimarbeitsplatzes und damit des Familieneinkommens sein. Eine Fehlerbeseitigung wird zunehmend nur dann möglich sein, wenn umfassende Kenntnisse der Rechnerarchitektur und Vernetzung vorhanden sind. Damit ist eine neue Qualität der Durchlässigkeit vom Handwerk bis zur Wissenschaft notwendig, was aber nicht einer Akademisierung des Handwerks gleichzustellen ist. Schulische, handwerkliche und akademische Ausbildung werden deswegen näher zusammen wachsen müssen. Hier hat Deutschland Vorteile. Es kann bei einer Umsetzung mit Weitsicht, im Gegensatz zu Ländern ohne Fachausbildung, erheblich von Industrie 4.0 profitieren.

Die Verfügbarkeit von Energie und Rohstoffen ist ein wichtiger Grundpfeiler erfolgreicher Industrieansiedlungen. Das Saarland wird nur dann nachhaltig eine verarbeitende Industrie haben, wenn der notwendige Bedarf an Rohstoffen der Zukunft und Energie zu wettbewerbsfähigen Preisen abgedeckt werden kann.

Neue Konzepte müssen deswegen nicht nur die Energie, sondern auch die Material- und Stoffkreisläufe berücksichtigen, so dass keine Lieferabhängigkeit von Ländern besteht, mit denen das Saarland im Wettbewerb bei der Produktion steht. Zwar werden steigende Preise bei erhöhtem Bedarf und reduzierte Verfügbarkeit nicht zu vermeiden sein – umso mehr ist dies ein Grund, bereits heute an Sekundärrohstoffe zu denken, welche beispielsweise durch eine Recycling-Industrie im Saarland gewonnen werden können.

Häufig ist der Energieaufwand bei Sekundärrohstoffen geringer als bei der erstmaligen Erzeugung, wie dies u.a. bei Aluminium der Fall ist – einem Werkstoff, der inhaltlich der Stahlindustrie mit Bezug zu Kunden und Produkten nahe steht.

Entsprechend gilt es zu untersuchen, ob grundsätzlich eine Erweiterung der bestehenden Rohstoffgewinnung und -verarbeitung in einem Gesamtkonzept aufgehen muss, ebenso wie die Materialien und deren Bearbeitungsvolumen zu identifizieren sind.

Nicht weit entfernt von Energie und Rohstoffen steht die Forderung nach einer modernen und leistungsfähigen Infrastruktur. Dies gilt sowohl für Konzepte des Personen- und Güterverkehrs mit ressourceneffizienten Transportmitteln als auch für Konzepte der Datenübertragung.

Stand heute erfüllt das Saarland diesen Punkt, jedoch werden die Anforderungen mit jeder neuen Softwaregeneration ebenso wachsen wie auch eine neue Recycling-Industrie sich nur dann ansiedeln wird, wenn die Gesamtkosten nicht höher sein werden als im nationalen oder internationalen Wettbewerbsumfeld. Die Sicherstellung und Weiterentwicklung stabiler, sicherer und umweltschonender Lieferketten stellen neue Herausforderungen an die Logistik.

Die bislang betrachteten Standortfaktoren werden, so vermuten wir, allgemein als relevant für die Entstehung einer Industrie-4.0-Produktion angesehen. Im Gegensatz hierzu wirkt die standortbezogene Lebensqualität möglicherweise weit hergeholt.

Doch zeigt ein Blick über die Landesgrenze hinweg nach München, dass bei einer Betrachtung der Attraktivität dieses Standorts für Beschäftigte und Unternehmen gleichermaßen gilt, dass München Deutschlands attraktivster Wirtschaftsstandort ist und sich – selbstbewusst - auch als Spitzenreiter für Technologiestandorte sieht. Entsprechend wirbt die bayrische Landeshauptstadt mit „der vielseitigen Wirtschaftsstruktur, einer breiten Palette von Wachstumsbranchen und der gelungenen Zusammensetzung aus Global Playern und Mittelstand“<sup>5</sup>.

Mit der Aussicht auf solide Erfolgchancen gelingt die Ansiedlung neuer Unternehmen und die Rekrutierung von Arbeitskräften, welche die sprichwörtliche Lebensqualität<sup>5</sup> genießen. Das Saarland hat in diesem Feld sicher mehr zu bieten als dies gemeinhin bekannt ist, was aber vielen Menschen nicht so präsent zu sein scheint.

Der Armutsbericht des Jahres 2015 spricht über ein weites Auseinandergehen der Armutsschere – trotz einer florierenden Wirtschaft. Sind dies bereits die Anzeichen einer vollautomatisierten Produktion ohne Arbeitskräfte? Was passiert, wenn sich diese Entwicklung verstetigt und Spannungen im gesellschaftlichen Umfeld entstehen, weil z.B. immer weniger Menschen in langfristigen Beschäftigungsverhältnissen stehen, für sie keine Planungssicherheit vorhanden ist und sie dennoch den Bevölkerungsanteil, der nicht wertschöpfend tätig ist, mitfinanzieren müssen? Sind bei wachsender Unzufriedenheit Unruhen die Folge, wie dies zuletzt in Griechenland der Fall war und sich diese Entwicklung auch in Spanien im Umfeld der anstehenden Parlamentswahlen abzeichnet?

Inwiefern eine Abwanderung produzierender Unternehmen die Folge ist, welche dann in Regionen gehen, die frei von sozialen Spannungen sind, gilt es zu untersuchen. Vergleichbar des Aufbaus einer Recycling-Industrie gilt es ebenfalls zu untersuchen, welche Inhalte Beschäftigungsverhältnisse der Zukunft haben können, die nicht direkt den produzierenden Unternehmen zuzuordnen sind und deren Arbeitsergebnis dennoch mittelbar oder unmittelbar zu einer Steigerung des Bruttosozialprodukts beitragen wird, um letztendlich einen saarländischen Handelsbilanzüberschuss sicherzustellen.

---

<sup>5</sup> [http://www.messe-muenchen.de/de/company/messe\\_metropole\\_muenchen/wirtschaft\\_infrastruktur\\_1.php](http://www.messe-muenchen.de/de/company/messe_metropole_muenchen/wirtschaft_infrastruktur_1.php)

Eine Erfüllung dieses Standortfaktors ist eine große Herausforderung für den Standort Saarland – vielleicht sogar seine größte, weil nicht nur der gegenläufigen Entwicklung einer vollautomatisierten Fertigung Rechnung getragen werden muss, sondern neue Konzepte, neue Dienstleistungen und neue Arbeitsinhalte identifiziert und etabliert werden müssen. Industrie 4.0 kann hier – und damit schließt sich am Ende wieder der Kreis – direkt beitragen, indem über eine Mensch-Maschinen-Kopplung Tätigkeiten ausgeführt werden können, die den Roboter als Unterstützung verwenden, um beispielsweise ältere Beschäftigte zu unterstützen. Der Mensch führt über seine Sinne als „human sensor“ und die Maschine übernimmt die kraftzehrende Arbeit bei Tätigkeiten, die aus Gründen der Wettbewerbsfähigkeit nicht vollautomatisiert werden können. Denn auch diese wird es in Zukunft geben – nur müssen diese identifiziert und deren Ansiedlung im Saarland realisiert werden. Beschäftigung bedeutet dann wieder gesteigerte Kaufkraft, so dass im Saarland mehr Geld für Projekte zur Verfügung stehen wird, die die Lebensqualität steigern.

#### **4. Innovationswerkstatt**

Wenn sich weltweit die Produktionskosten in einer Industrie-4.0-Produktion viel weniger als heute unterscheiden werden, werden immer weniger die standortbezogenen Kosten, sondern zunehmend die standortbezogene Stabilität der Schlüsselfaktor für den Verbleib oder die Neuansiedlung von Industrie sein. Vor diesem Hintergrund wird es nicht ausreichen, relevante Themen der Industrie 4.0 und Standortpolitik ausschließlich in voneinander getrennten Zielkatalogen und Maßnahmenpaketen abzuarbeiten. Von der neueren vergleichenden Innovationsforschung wissen wir, dass in der Wissensgesellschaft Regionen erfolgreich sind, wenn die für die Standortentwicklung relevanten Akteure sich nicht nur vernetzen, sondern darüber hinaus auch beginnen effektiv übergreifende Herausforderungen politisch flankiert gemeinsam strategisch zu steuern und zu gestalten. Erforderlich ist ein ganzheitliches Themenmanagement in drei Richtungen: Die Basis einer Standortpolitik ist die übergreifende Innovationspolitik des Landes, die sich nicht ausschließlich auf die Produktion konzentriert, sondern darüber hinaus auch die Herausbildung neuer und weiterer Wertschöpfungsketten im Saarland zum Ziel hat. Die Herausforderung ist hier die Konsistenz der sektorunabhängigen Innovationspolitik mit den Zielen und Maßnahmen der Industriepolitik. Im Bereich der Industrie sind Innovationspolitik und Standortpolitik miteinander in Wechselwirkung, vergleichbar mit kommunizierenden Röhren. Die Innovationspolitik läuft hier ins Leere, wenn sie die Standortbedingungen im Saarland außer Acht lässt. Das ist unser Verständnis für Bodenhaftung. Ein Thema wie Industrie 4.0 sollte eine Brücke für die Innovation zum Standort sein. Ein Themenmanagement sollte sich daher auf die Identifizierung der Stärken und Schwächen für die Gestaltung von Industrie 4.0 im Saarland konzentrieren und auf den Erfolg im Wettbewerb der Region, d.h. auf die forcierte Herausbildung von Alleinstellungsmerkmalen des Saarlandes im Bereich Industrie 4.0. Darüber hinaus sollten die vorhandenen relevanten Kompetenzen, das Wissen und die Forschungsaktivitäten zu Industrie 4.0 zum Bewirken effektiver Innovation in den Unternehmen der Region strategisch gebündelt und ausgerichtet werden. Insoweit sollte die Kooperation zwischen Wissenschaft und regionaler Wirtschaft weiterentwickelt und gestärkt werden. Diesen Zusammenhang stellt Abbildung 2 dar, indem die Standort- und Innovationspolitik über „sogenannte Innovationskanäle“ verbunden werden. Aktuell haben wir 6 als zentral erachtet; und diese korrelieren wieder mit den Standortfaktoren. Wechselwirkung zwischen den Kanälen entsteht über die „Innovationswerkstatt“, so dass alle Beteiligten gleichzeitig an Entwicklungen und

Veränderungen sowie Ergebnissen von Optimierungen dieser iterativen Vorgehensweise beteiligt sind.

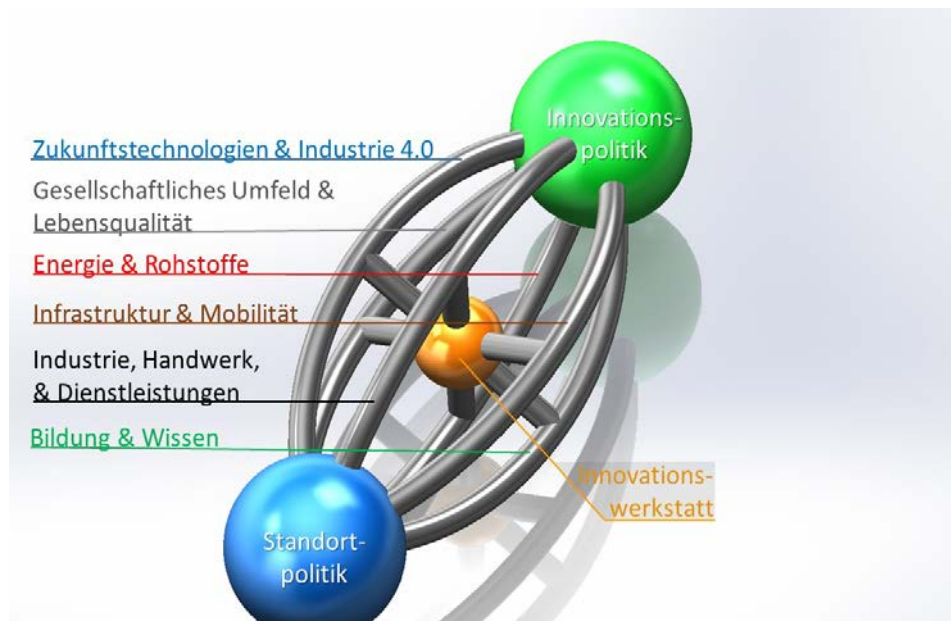


Abbildung 2: Standort- und Innovationspolitik in Verbindung und Wechselwirkung mit Innovationskanälen. Die Innovationswerkstatt bildet dabei eine gemeinsame Arbeits- und Kommunikationsplattform

Die Themen der Innovation greifen ineinander über und beeinflussen sich wechselseitig. Ein Themenmanagement sollte hier Brücken bauen und Verbindungen herstellen, damit sich Politikbereiche ergänzen und wechselseitig verstärken. Zum Beispiel sollte sichergestellt sein, dass Ziele der Landeshochschulentwicklung in Forschung, Lehre, Weiterbildung und Wissenstransfer mit industriepolitischen Zielen und Maßnahmen ein konsistentes Ganzes bilden. Insellösungen und Doppelstrukturen sollten vermieden werden. Es macht daher beispielsweise wenig Sinn, auf der Seite Wissenschaftspolitik die Entstehung von Kooperationsplattformen im Themenbereich von Industrie 4.0 zu forcieren und parallel ohne übergreifendes Konzept im Rahmen der Industriepolitik ein Kompetenzzentrum Industrie 4.0 zu errichten.

Ein solches ganzheitliches Themenmanagement ist in jeder der drei dargestellten Richtungen ein iterativer Prozess. Themenmanagement ist kein begrenztes Einzelprodukt, sondern ein projektgetriebener kontinuierlicher Lernprozess. Wir sehen im Zentrum dieses Themenmanagements eine Innovationswerkstatt mit den relevanten Akteuren aus Staat, Politik, Wirtschaft und Wissenschaft, die übergreifende Herausforderungen gemeinsam anpacken und mit einem klaren Blick auf den regionalen Bedarf lösen.